

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-223184  
(P2000-223184A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 R 12/16		H 0 1 R 23/68	3 0 3 D 5 E 0 2 3
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/50	P 5 E 3 4 4
23/50		H 0 1 R 11/01	C 5 F 0 6 7
H 0 1 R 11/01		H 0 5 K 1/14	A
H 0 5 K 1/14		H 0 1 L 23/12	P
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-18477

(22) 出願日 平成11年1月27日 (1999.1.27)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 斉木 一

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72) 発明者 板井 基彦

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(74) 代理人 100104167

弁理士 奥田 誠 (外2名)

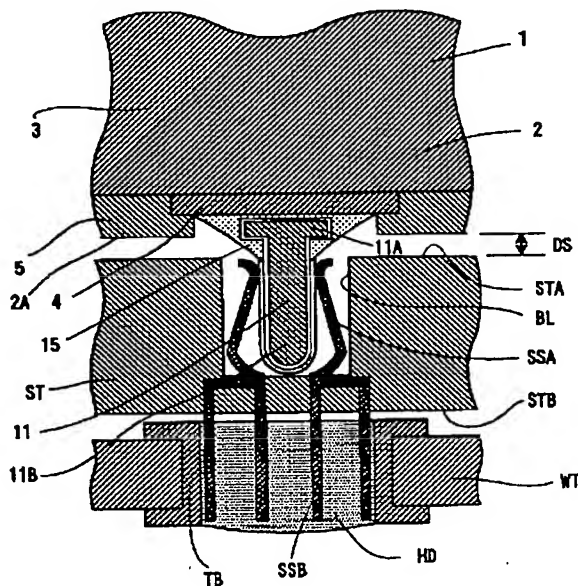
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂製基板

(57) 【要約】

【課題】 入出力端子としてのピンを多数立設した樹脂製基板をソケットや他の基板等に装着する際、基板本体と他の基板等との隙間を小さくすることのできる樹脂製基板を提供すること。

【解決手段】 本発明の樹脂製基板1は、樹脂または樹脂を含む複合材料から構成され、第1主面2Aを有する略板形状をなす基板本体2に、表面にAuメッキ層13が形成されたピン11を、SnとSbとからなるハンダ材15でハンダ付けして、基板本体2の第1主面2Aから突出させてなる。ピン11と基板本体2とを固着するハンダ材15の濡れ性は、Pb-Sn系のハンダ材に比べて低いので、ハンダ材15のピン11への這い上がり高さHSが低くなっている。このため、ピン11をソケットST内の奥まで十分に挿入することができるので、基板本体2の第1主面2AとソケットSTの上面STAとの間の隙間を小さくことができ、樹脂製基板1をソケットSTに装着した際の全体の高さを低くすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】樹脂または樹脂を含む複合材料から構成され、第1主面を有する略板形状をなす基板本体に、表面にAuメッキ層が形成されたピンを、主としてSnとSbとからなるハンダ材でハンダ付けして、上記基板本体の上記第1主面から突出させてなることを特徴とする樹脂製基板。

【請求項2】請求項1に記載の樹脂製基板であって、前記ピンの前記第1主面からの突出高さが2mm以下であることを特徴とする樹脂製基板。

【請求項3】請求項2に記載の樹脂製基板であって、前記ピンのAuメッキ層の厚さは、0.04μm以上であることを特徴とする樹脂製基板。

【請求項4】請求項2又は請求項3に記載の樹脂製基板であって、前記ハンダ材のSb含有量は、15wt%以下であることを特徴とする樹脂製基板。

【請求項5】請求項2又は請求項3に記載の樹脂製基板であって、前記ハンダ材は、融点が280℃以下であることを特徴とする樹脂製基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板本体と入出力端子としてのピンとを備えた樹脂製基板に関し、特に、ピンをソケットや他の基板に確実に接続させることのできる樹脂製基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、樹脂製基板として、エポキシ樹脂などの樹脂、あるいはこれらの樹脂とガラス繊維等との複合材料からなる絶縁層を用いた樹脂製の基板本体に、入出力端子としてのピンを、Pb-Sn共晶ハンダなどのPb-Sn系のハンダ材により固着・立設したものが知られている。このような樹脂製基板として、例えば、図6に示す樹脂製基板101が挙げられる。この樹脂製基板101のうち基板本体102は、樹脂絶縁層103と配線層（図示しない）とを備え、その第1主面102Aには、接続パッド104が形成され、その縁に掛かるようにして溶剤レジスト層105が形成されている。

【0003】また、ピン111は、釘頭状の径大部111Aと軸部111Bとを備え、その表面全体にNiメッキ及びAuメッキ（図示しない）が施されているものを用いる。そして、ピン111の径大部111Aが溶剤レジスト層105から露出した接続パッド104に対向して、ハンダ材115により固着されている。このピン111と基板本体102とを接続するハンダ材115は、露出した接続パッド104の略全面とピン111の径大部111A及び軸部111Bの一部に、なだらかな略円錐台のフィレット形状をなして溶着している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような樹脂製基板101をソケットに装着すると、例えば、図7に示すように、基板本体102の第1主面102AとソケットSKの上面SKAとの間に大きな隙間DSAができる。また、この樹脂製基板101を他の基板等に装着した場合も、同様に大きな隙間ができる。これは、ピン111を基板本体102にハンダ付けする際に、ピン111の軸部111Bに這い上がって溶着したハンダ材115によって、ピン111の軸部111Bが実質的に太くなり、ソケットSK内や他の基板の貫通孔内の奥まで十分に挿入できないためである。

【0005】このように大きな隙間ができると、ソケットSK等に樹脂製基板101を装着した際の全体の高さが高くなり、低背化の要求に反する。また、ピン111のうち第1主面102Aから突出した部分が短いものでは、特に、ソケットSK等との接続信頼性が劣ることがある。さらに、インダクタンスを小さくする等のために、できるだけ短い距離で樹脂製基板101とソケットSKや他の基板等とを結びたいという要求にも応えることができない。

【0006】ところで、ハンダ材115とピン111の表面のAuメッキ層との濡れ性が良くなるほど、ピン111を固着する際のハンダ材115の這い上がり高さHSAが、大きくなる傾向にある。従って、この濡れ性を調整して、ハンダ材115の這い上がり高さHSAを抑えれば、樹脂製基板101をソケットSK等に装着した際の全体の高さを抑えることができると考えられる。

【0007】本発明はかかる知見に鑑みてなされたものであって、入出力端子としてのピンを多数立設した樹脂製基板をソケットや他の基板等に装着する際、基板本体と他の基板等との隙間を小さくすることのできる樹脂製基板を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】その解決手段は、樹脂または樹脂を含む複合材料から構成され、第1主面を有する略板形状をなす基板本体に、表面にAuメッキ層が形成されたピンを、主としてSnとSbとからなるハンダ材でハンダ付けして、上記基板本体の上記第1主面から突出させてなることを特徴とする樹脂製基板である。

【0009】本発明によれば、ピンと基板本体とを固着するハンダ材として、主としてSnとSbとからなるハンダ材を用いる。このハンダ材は、ピン表面のAuメッキと濡れるもののPb-Sn系のハンダ材に比べると濡れ性が良くないので、ピンを基板本体にハンダ付け可能でありながら、ハンダ材のピンへの這い上がりが抑えられる。このため、ピンのうち、ハンダが溶着して実質的に径が太くなる部分が少なくなるので、樹脂製基板をソケットや他の基板等に装着する際、ソケット内や他の基

板の貫通孔内の奥まで十分にピンを挿入することができる。従って、基板本体の第1主面とソケットや他の基板等との隙間を小さくすることができ、樹脂製基板をソケット等に装着した際の全体の高さを低くすることができる。

【0010】ここで、基板本体としては、エポキシ樹脂などの樹脂、あるいはこれらの樹脂とガラス繊維等との複合材料からなる絶縁材を用いた樹脂製のものであれば良く、コア基板の片面または両面に、あるいはコア基板なしで、絶縁層と配線層とを交互に複数層積層した積層配線基板等も含まれる。また、ピンとしては、表面にAuメッキ層が形成されていれば良く、基板本体との接合強度などを考慮して適宜選択すれば良い。例えば、その形状としては、釘頭状のピン、中間に径大部を備えるピンなどが挙げられ、その材質としては、コパール、42Ni-Fe合金、銅合金等の金属が挙げられ、Auメッキ層の下地としてNiメッキ層を形成しておくとも良い。また、ハンダ材としては、主としてSnとSbとからなるものであれば良く、融点や接合強度などを考慮して、それらの含有量を決めれば良い。また、Sn、Sb以外の元素、例えば、Ag、Bi、Au、Pb、In、Al、As等が少量添加されているものも含む。

【0011】さらに、上記の樹脂製基板であって、前記ピンの前記第1主面からの突出高さが2mm以下であることを特徴とする樹脂製基板とすると良い。

【0012】ピンのうち基板本体の第1主面から突出した部分が短いと、具体的には2mm以下であると、ピンをソケット内や他の基板の貫通孔内に挿入できる部分が短いので、ハンダ材の這い上がりがかさむ場合、樹脂製基板をソケット等に確実に接続することが困難となる。また、ソケットの接触子がピンを覆うハンダ材と接触することになると、Auメッキ層と接触する場合に比して、接続信頼性が低下することもある。本発明によれば、主としてSnとSbからなるハンダ材は、Pb-Sn系のハンダ材に比べると、ピンとの濡れ性が良くないので、ピンを固着する際のハンダ材のピンへの這い上がりが抑えられる。従って、ピンのうち基板本体から突出した部分の長さが短いにも拘わらず、ピンをソケット内や他の基板の貫通孔内に挿入できる部分を十分に確保できるので、樹脂製基板を他の基板等に確実に接続することができる。

【0013】さらに、上記の樹脂製基板であって、前記ピンのAuメッキ層の厚さは、0.04 $\mu$ m以上であることを特徴とする樹脂製基板とすると良い。

【0014】ピン表面のAuメッキ層を厚くすると、ハンダ材が濡れやすくなって、その這い上がり高さが高くなるため、Pb-Sn系など濡れ性の良好なハンダ材を用いる場合には、Auメッキ層の厚さを厚くすることができなかった。これに対し、本発明では、Sn-Sb系のハンダ材を用いるので、濡れ性はあまり良くなく、A

uメッキ層を厚く付けても這い上がりを低く抑えることができる。従って、Auメッキ層を0.04 $\mu$ m以上、例えば0.05 $\mu$ mや0.1 $\mu$ mに厚付けして、耐酸化性やソケット等との接続信頼性を確保することができる。

【0015】さらに、上記の樹脂製基板であって、前記ハンダ材のSb含有量は、15wt%以下であることを特徴とする樹脂製基板とすると良い。

【0016】ハンダ材の融点が高いと、ピンを基板本体にハンダ付けする際、材質によってはその作業温度で基板本体、特に樹脂絶縁層の特性が劣化することがある。また、基板本体が変色することもある。本発明によれば、主としてSnとSbからなるハンダ材のうち、Sb含有量は、15wt%以下であるので、ハンダ材の融点は280℃以下となる。このため、ハンダ付け温度を低くして、ピンを基板本体にハンダ付けできるので、その際、耐熱性の特に高い材料を用いなくても、基板本体の特性を劣化させることなく確実に接続することができる。また、基板本体に生じる変色を防止又は抑制することができる。さらに、ピンと基板本体との固着に必要な濡れ性を十分に確保しているので、ピンと基板本体との接続信頼性が高い。

【0017】さらに、上記の樹脂製基板であって、前記ハンダ材のSb含有量は、3wt%以上15wt%以下であることを特徴とする樹脂製基板とすると好ましい。

【0018】Sn-Sb系のハンダ材においては、Sb含有量が3wt%以上で、ハンダ材の濡れ性の低下がはっきり現れる。従って、Sb含有量を3wt%以上とすることにより、ピンを固着する際のハンダ材の這い上がりを確実に低く抑えることができる。従って、樹脂製基板を製造する際の歩留まりをより向上させることができる。

【0019】あるいは、上記の樹脂製基板であって、前記ハンダ材は、融点が280℃以下であることを特徴とする樹脂製基板とすると良い。

【0020】前述したように、ハンダ材の融点が高いと、ピンを基板本体に固着する際に、材質によってはその作業温度で、基板本体の特性が劣化したり、基板本体に変色が生じることがある。本発明によれば、ハンダ材の融点が280℃以下であるので、ピン付けする際に、基板本体に特に耐熱性の高い材料を用いなくても、基板本体の特性の劣化を防止または抑制することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】(実施形態1, 2, 3)以下、本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。本発明に係る樹脂製基板について、図1に部分拡大断面図を示す。この樹脂製基板1は、32×36mm、厚さ1mmの略矩形板状の基板本体2の第1主面2Aに、入出力端子としての釘頭形状のピン11を、Sn-Sbからなるハンダ材15により、略格子状に多数立設したものの

である。なお、各実施形態1, 2, 3は、ハンダ材15のみが異なり、それ以外の部分は同様である。実施形態1では95Sn-5Sbからなるハンダ材(融点240℃)、実施形態2では98Sn-2Sbからなるハンダ材(融点235℃)、実施形態3では80Sn-20Sbからなるハンダ材(融点315℃)をそれぞれ用いている。

【0022】このうち基板本体2は、エポキシ樹脂からなる樹脂絶縁層3と銅からなる配線層(図示しない)とを有し、その第1主面2Aには、銅からなる接続パッド4が形成され、その縁に掛かるようにして、開口6(直径0.65mm)を有し、エポキシ樹脂からなるソルダーレジスト層5(厚さ20μm)が形成されている。一方、ピンは、コバールからなり、釘頭状の径大部11A(直径0.6mm、高さ0.1mm)と、軸部11B(直径0.38mm、高さ(長さ)0.95mm)とを有する。このピン11の表面全体には、厚さ2μmのNi-Pメッキ層12が形成され、さらにその表面には、厚さ0.05μmのAuメッキ層13が形成されている。なお、製造の際、ハンダ材15がAuメッキ層13に接触すると、Auメッキ層13がハンダ材15内に溶解し分散してしまうため、ピン11表面のうちハンダ材15が溶着した部分では、ハンダ材15は、Ni-Pメッキ層12と溶着している。

【0023】基板本体2とピン11とは、基板本体2のソルダーレジスト層5から露出した接続パッド4に、ピン11の径大部11Aが対向して、ハンダ材15によって固着されている。第1主面から見たピン11の突出高さPSは、1mmである。ハンダ材15は、露出した接

続パッド4の略全面と、ピン11のうち係合部11A全体及び軸部11Bの一部(図中上方)に、なだらかな略円錐台のフィレット形状をなして溶着している。この溶着したハンダ材15の接続パッド4からの這い上がり高さHSは、実施形態1で0.25mm、実施形態2で0.35mm、実施形態3で0.06mmである。

【0024】ここで、図2に、上記の樹脂製基板1をソケットSTに装着したときの部分拡大断面図を示す。このソケットSTは、上面STA側に、樹脂製基板1のピン11の位置に対応した盲孔BLを多数有している。また、盲孔BL内に挿入されたピン11の軸部11Bを固定する接触子SSAと、これと一体成形され、ソケットの下面STBから突出する端子SSBとを備えている。また、このソケットSTは、下面STBから突出した端子SSBが他の基板WTのスルービア導体TB内に挿入され、ハンダ材HDによって固着されている。

【0025】ハンダ材15の這い上がり高さHS及び樹脂製基板1の外観等について、以下のように調査した。ハンダ材15の組成が異なる上記各実施形態1, 2, 3の樹脂製基板1について、ハンダ材15の這い上がり高さHSをそれぞれ測定し、測定試料数各5ヶについてその平均値を求めた。また、ピン11をハンダ付けした後の樹脂製基板1の外観について検査した。さらに、比較形態として、ハンダ材以外は本実施形態と同様な樹脂製基板を製作し、その這い上がり高さHS及び外観について同様に測定・検査した。その測定結果をまとめて表1に示す。

【0026】

【表1】

	成分	HS (mm)	ハンダ材の 融点(℃)	ハンダ付け 温度(℃)	外観
実施形態1	95Sn5Sb	0.25	240	250	良好
実施形態2	98Sn2Sb	0.35	235	245	良好
実施形態3	80Sn20Sb	0.06	315	325	劣化
比較形態1	37Pb63Sn	0.84	183	210	良好
比較形態2	50Pb50Sn	0.74	226	236	良好

【0027】上記表1から判るように、Sn-Sb系のハンダ材を用いた実施形態1, 2, 3のハンダ材15の這い上がり高さHSは、実施形態1で0.25mm、実施形態2で0.35mm、実施形態3で0.06mmであり、Pb-Sn系のハンダ材を用いた比較形態(比較形態1で0.84mm、比較形態2で0.74mmである。)に比べて、低くなっている。中でも、Sbの含有量が3wt%以上である実施形態1及び実施形態3では、特に、ハンダ材15の這い上がり高さHSが低くなっている。これに対し、Pb-Sn系のハンダ材を用いた比較形態1, 2では、ピンの突出高さの大部分がハンダで濡れているので、ピンをソケットに挿入可能な部分が足りず、樹脂製基板をソケットに確実に装着できない。

【0028】但し、実施形態3では、基板本体が部分的

に変色し、絶縁層の劣化が認められた。これは、実施形態3以外の樹脂製基板では、ハンダ材の融点が、実施形態1で240℃、実施形態2で235℃、比較形態1で183℃、比較形態2で226℃で、いずれも280℃以下と比較的低温であり、ハンダ付け温度も融点より10℃程度高いだけであるのに対して、実施形態3では、ハンダ材の融点が315℃、ハンダ付け温度が325℃と温度が高いためである。しかしながら、ポリイミドなど耐熱性の高い材料からなる基板本体を用いた場合には、実施形態3のハンダ材(80Sn-20Sb)を用いても、基板本体の変色、絶縁層の劣化等は認められなかった。

【0029】以上のように、上記各実施形態1, 2, 3の樹脂製基板1は、ピン11と基板本体2とを固着するハンダ材15が、Sn-Sbからなるので、Pb-Sn

系のハンダ材に比べて濡れ性が低く、ハンダ材15の這い上がり高さHSが低くなっている。特に、実施形態1では5wt%、実施形態3では20wt%と、Sb含有量が3wt%以上にされているので、ハンダ材15の這い上がり高さHSがより抑えられている。このため、ピン11をソケットST内の奥まで十分に挿入することができる。従って、基板本体2の第1主面2AとソケットSTの上面STAとの間の隙間DSを小さくすることができ、樹脂製基板1をソケットSTに装着した際の全体の高さを低くすることができる。

【0030】また、第1主面2Aから突出したピン11の長さ(突出高さ)PSが、1mmと短いものの、ハンダ材15の這い上がり高さHSも、実施形態1で0.25mm、実施形態2で0.35mm、実施形態3で0.06mmと低くされ、従って、軸部11Bの径が太くなり、ソケットST内に挿入できない部分が少なくなっている。樹脂製基板1をソケットSTに確実に接続することが可能である。また、ピン11表面のAuメッキ層13が0.05μmと厚くされているので、耐酸化性やソケットST(接触子SSA)との接続信頼性に優れている。

【0031】さらに、実施形態1で5wt%、実施形態2で2wt%と、ハンダ材15のSb含有量が15wt%以下であり、また、ハンダ材15の融点が、実施形態1で240℃、実施形態2で235℃と、280℃以下であるので、特に耐熱性の高い材料を用いなくても、ハンダ付けする際に樹脂絶縁層3や溶剤レジスト層5等が変色したり、絶縁性が劣化することがない。

【0032】次に、この樹脂製基板1の製造方法について、図3を参照しつつ説明する。まず、図3(a)に示す基板本体2を作製する。即ち、周知の手法により樹脂絶縁層3を形成し、さらに、第1主面2Aにおいて接続パッド4が露出するように、溶剤レジスト層5を形成する。次に、図3(b)に示すように、第1主面2Aの接続パッド4上に、Sn-Sbハンダ材(実施形態1では95Sn-5Sb、実施形態2では98Sn-2Sb、実施形態3では80Sn-20Sb)からなるハンダボール15Aを載置する。別途、Ni-Pメッキ12及びAuメッキ13を施したピン11を用意しておき、ハンダボール15Aをハンダ材の融点よりも10℃程度高い温度で、1分間加熱溶解して、図3(c)に示すように、ピン11の径大部11A及び軸部11Bのうち接続パッド4の近傍部分を基板本体2に固着する。このようにして、本実施形態の樹脂製基板1が完成する。

【0033】この際、ハンダ材15は、ピン11のAuメッキ13された軸部11Bに濡れて、なだらかでしかも這い上がり高さHSのさほど高くないフィレット形状となる。なお、ハンダ材15と接触したAuメッキ層13は、ごく短時間のうちにハンダ材15内に溶解し分散してしまうため、図1に示すように、ハンダ材15は、

ピン11のNi-Pメッキ層12と溶着している。

【0034】(実施形態4, 5, 6) 次いで、実施形態4, 5, 6について、図4を参照しつつ説明する。実施形態4, 5, 6の樹脂製基板21は、釘頭形状のピン31が基板本体22の第2主面22Bから第1主面21Aまでを挿通する点が上記実施形態1, 2, 3と異なり、その余は同様である。従って、実施形態1, 2, 3と同様な部分の説明は省略または簡略化する。この樹脂製基板21は、略矩形板状の基板本体22に、釘頭形状のピン31を、Sn-Sbからなるハンダ材35により、略格子状に多数立設したものである。なお、各実施形態4, 5, 6は、ハンダ材35のみが異なり、それ以外の部分は同様である。実施形態4では95Sn-5Sbからなるハンダ材(融点240℃)、実施形態5では98Sn-2Sbからなるハンダ材(融点235℃)、実施形態6では80Sn-20Sbからなるハンダ材(融点315℃)をそれぞれ用いている。

【0035】このうち基板本体22は、樹脂絶縁層23と溶剤レジスト層25, 29とを有する。樹脂絶縁層23は、下面23Aと上面23Bとの間を貫通する透孔36を有し、その内壁に、スルービア導体37が形成されている。この下面23A上には、透孔36周縁に第1接続パッド24が形成され、その縁に掛かるようにして、開口26を有する溶剤レジスト層25が形成されている。一方、上面23B側には、配線層27が形成され、このうち、透孔36周縁に形成された第2接続パッド28の部分に、開口30を有する溶剤レジスト層29が形成されている。

【0036】一方、ピン31は、コバルトからなり、釘頭状の径大部31A(直径0.6mm、高さ0.1mm)と、軸部31B(直径0.38mm、高さ(長さ)2mm)とを有する。このピン31の表面全体には、厚さ2μmのNi-Pメッキ層32が形成され、さらにその表面に、厚さ0.05μmのAuメッキ層33が形成されている。上記各実施形態1, 2, 3と同様に、ピン31表面のうちハンダ材35が溶着した部分では、ハンダ材35は、Ni-Pメッキ層32と溶着している。

【0037】ピン31は、その径大部31Aが第2接続パッド28に係合しつつハンダ付けされ、また、軸部31Bがスルービア導体37内を挿通し第1主面22Aから図中下方に突出して、スルービア導体37及び第1接続パッド24にハンダ付けされることにより、基板本体22に固着されている。ハンダ材35のうち第1接続パッド24とピン31の軸部31Bの一部とに溶着した部分は、なだらかな略円錐台のフィレット形状をなしている。この溶着したハンダ材35の第1接続パッド24からの這い上がり高さHSは、実施形態4で0.22mm、実施形態5で0.33mm、実施形態6で0.05mmである。なお、ピン31の第1主面22Aからの突出高さPSは1mmである。

【0038】次に、図5に、上記の樹脂製基板21を他の基板WBに装着したときの部分拡大断面図を示す。この基板WBは、樹脂製基板21のピン31の位置に対応した透孔THを多数有し、この透孔THの内壁及び上下主面WBA、WBBの透孔TH周縁には、貫通孔TDHを有する筒状の導体層TDが形成されている。ピン31の軸部31Bの一部を他の基板WBの貫通孔TDH内に挿通してハンダ付けすることにより、樹脂製基板21は、他の基板WBに接続されている。

【0039】ハンダ材35の這い上がり高さHS及び樹脂製基板21の外観等について、以下のように調査し

た。ハンダ材35の組成が異なる上記実施形態4、5、6の樹脂製基板21について、上記調査と同様に、ハンダ材35の這い上がり高さHSを測定し、測定試料数各5ヶについてその平均値を求めた。また、樹脂製基板21の外観についても検査した。さらに、比較形態として、ハンダ材以外は実施形態4、5、6と同様な樹脂製基板を製作し、同様に測定・検査した。その測定結果をまとめて表2に示す。

【0040】

【表2】

	成分	HS (mm)	ハンダ材の 融点(℃)	ハンダ付け 温度(℃)	外観
実施形態4	95Sn5Sb	0.22	240	250	良好
実施形態5	98Sn2Sb	0.33	235	245	良好
実施形態6	80Sn20Sb	0.05	315	325	劣化
比較形態3	37Pb63Sn	0.81	183	210	良好
比較形態4	50Pb50Sn	0.70	226	236	良好

【0041】上記表2から判るように、上記調査と同様に、Sn-Sb系のハンダ材を用いた樹脂製基板（実施形態4、5、6）では、Pb-Sn系のハンダ材を用いた比較形態3、4に比べて、ハンダ材の這い上がり高さHSが低くなっている。中でも、Sbの含有量が3wt%以上である実施形態4及び6では、特に、ハンダ材の這い上がり高さHSが低くなっている。これに対し、Pb-Sn系のハンダ材を用いた比較形態3、4では、ピンの突出高さの大部分までハンダが濡れているので、ピンの軸部を他の基板WBの貫通孔TDHの奥まで十分に挿入することができない。

【0042】但し、実施形態6では、基板本体が部分的に変色し、絶縁層の劣化が認められた。これは、上記調査と同様に、実施形態6以外の樹脂製基板では、ハンダ材の融点がいずれも280℃以下と比較的低温であり、ハンダ付け温度も融点より10℃程度高いだけであるのに対して、実施形態6では、ハンダ材の融点が315℃、ハンダ付け温度が325℃と高いためである。しかしながら、上記実施形態3と同様に、ポリイミドなど耐熱性の高い材料からなる基板本体を用いた場合には、実施形態6のハンダ材を用いても、基板本体の変色、絶縁層の劣化等は認められなかった。

【0043】以上のように、実施形態4、5、6の樹脂製基板21は、ピン31と基板本体22とを固着するハンダ材35が、Sn-Sbからなるので、Pb-Sn系のハンダ材に比べて濡れ性が低く、這い上がり高さHSが低くなっている。このため、ピン31の軸部31Bを他の基板WBの、具体的には貫通孔TDHの奥まで十分に挿入することができる。従って、基板本体22の第1主面22Aと他の基板WBの上面WBAとの間の隙間TSを小さくすることができ、樹脂製基板21を他の基板WBに接続した際の全体の高さを低くすることができる。

【0044】また、ピン31の突出高さPSが、1mmと短いものの、ハンダ材15の這い上がり高さも低くされ、従って、実質的に軸部11Bの径が太くなっている部分が少ないので、他の基板WBの貫通孔TDH内に奥までピンを挿入し、確実に接続することができる。また、ピン31表面のAuメッキ層33が0.05μmと厚くされているので、耐酸化性が高く、他の基板WBとの接続信頼性に優れている。さらに、実施形態4、5では、ハンダ材35の融点が比較的低温であるため、特に耐熱性の高い材料を用いなくても、高温でハンダ付けする際に生じる樹脂絶縁層23やソルダーレジスト層25等の変色や、絶縁性の低下などは認められない。

【0045】なお、本実施形態の樹脂製基板21は、周知の手法により基板本体22を製作し、その第1主面22Aの第2接続パッド28上に、Sn-Sb系のハンダ材35（実施形態4では95Sn-5Sb、実施形態5では98Sn-2Sb、実施形態6では80Sn-20Sb）からなるリング状のハンダブリフォームを載置する。そして、ピンを挿通した後、ハンダ材35を融点よりも10℃程度高い温度で、1分間加熱溶解して、ピン31を上記のように基板本体22に固着して製造する。

【0046】以上において、本発明を各実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。例えば、上記実施形態1、2、3では、樹脂製基板1をソケットSTに装着し、また、上記実施形態4、5、6では、樹脂製基板21を他の基板WBに装着しているが、実施形態1等の樹脂製基板1を他の基板に装着したり、実施形態4等の樹脂製基板21をソケットに装着したりすることもできる。また、ピン11、31の軸部11B、31Bの長さを適宜調整することができる。このような場合においても、ハンダ材15、35の這い上がり高さHSが低くな



るので、基板本体 2、22 と他の基板やソケットとの間の隙間を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1〜3に係る樹脂製基板の部分拡大断面図である。

【図2】実施形態1〜3に係る樹脂製基板をソケットに装着した際の状態を示す部分拡大断面図である。

【図3】実施形態1〜3に係る樹脂製基板の製造方法を示す図であり、(a)は基板本体を示し、(b)は基板本体にハンダボールを載置した状態を示し、(c)はピンを基板本体に固着した状態を示す。

【図4】実施形態4〜6に係る樹脂製基板の部分拡大断面図である。

【図5】実施形態4〜6に係る樹脂製基板を他の基板に装着した際の状態を示す部分拡大断面図である。

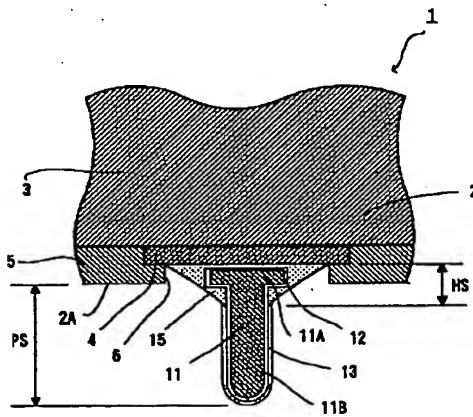
【図6】従来技術に係る基板の部分拡大断面図を示す。

【図7】従来技術に係る基板をソケットに装着した際の状態を示す部分拡大断面図である。

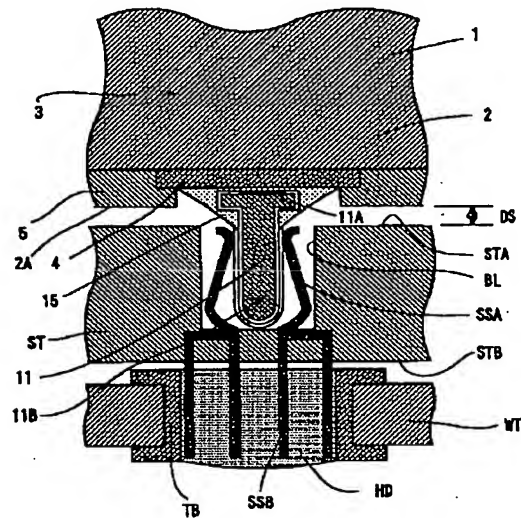
【符号の説明】

1, 21	樹脂製基板
2, 22	基板本体
2A, 22A	(基板本体の) 第1主面
4, 24, 28	接続パッド
11, 31	ピン
11A, 31A	(ピンの) 径大部
11B, 31B	(ピンの) 軸部
13, 33	Auメッキ層
15, 35	ハンダ材
HS	(ハンダ材の) 這い上がり高さ
ST	ソケット
WB	他の基板

【図1】



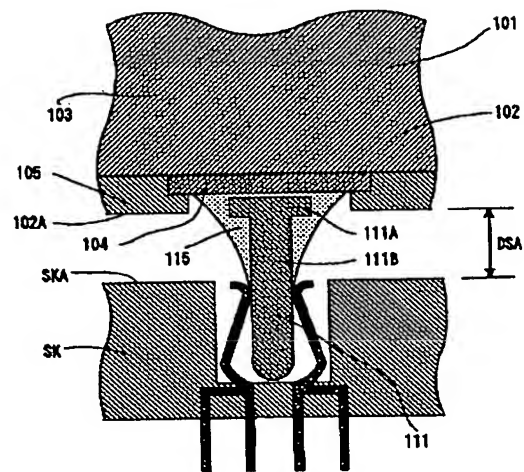
【図2】







【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E023 AA04 AA08 BB22 CC02 CC22  
EE02 EE31 FF01 HH16  
5E344 BB10 CC09 CC23 CD09 CD14  
DD02 EE11  
5F067 AB07 BB12 BB20 DC17 DC18

